b- $u_{BD}(t) = E.e^{-at}$ alors $\frac{du_{BD}}{dt} = -a\,E.e^{-at}$. $\frac{du_{BD}}{dt} + a\,u_{BD} = -a\,E.e^{-at} + a\,E.e^{-at} = 0$ d'où $u_{BD}(t) = E.e^{-at}$ est une solution de l'équation différentielle précédente.

2°/

a- La constante de temps τ est une grandeur caractéristique du dipôle RC, elle renseigne sur la rapidité avec laquelle se fait la charge et la décharge du condensateur.

b- * L'équation de l'asymptote : $u_{BD}=0$.

* L'équation de la tg à la courbe $u_{BD} = f(t)$ à t=0s : $u_{BD} = \alpha t + \beta$ avec $\beta = E$ et

$\alpha = \left(\frac{du_{BD}}{dt}\right)_{t=0} = -a\,E.e^{-ax0} = -a\,E = -\frac{E}{\tau_1}$ d'où $u_{BD} = -\frac{E}{\tau_1} t + E$.

Au point d'intersection : $-\frac{E}{\tau_1} t + E = 0$ alors $\frac{E}{\tau_1} t = E$ alors $t = \tau_1$.

c- Graphiquement τ_1 est l'abscisse du point d'intersection de la tangente à l'origine des temps à la courbe $u_{BD} = f(t)$ et l'asymptote horizontale $u_{BD} = 0$. On trouve $\tau_1 = 25$ ms $= 25.10^{-3}$ s.

d- $\tau_1 = R_1C$ alors $R_1 = \frac{\tau_1}{C}$. AN : $R_1 = \frac{25.10^{-3}}{5.10^{-6}} = 5000\Omega = 5\,k\Omega$.

3°/ $E_C = \frac{1}{2} C\,u_{AB}^2$ or $u_{BD} + u_{AB} = E$ alors $u_{AB} = E - u_{BD} = E - E\,e^{-\frac{t}{\tau_1}} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}})$ d'où $E_C = \frac{1}{2} CE^2(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}})^2$

* A t= 150 ms on a : $u_{BD}=0$ alors $u_{AB} = E = 10$ V d'où $E_C = \frac{1}{2} C\,u_{AB}^2$. AN: $E_C = \frac{1}{2} 5.10^{-6} \times 10^2 = 25.10^{-5}$ J.

4°/ $u_{AB} = 0,99E$ alors $u_{BD} = 0,01E = E\,e^{-\frac{t}{\tau_1}}$ alors $e^{-\frac{t}{\tau_1}} = 0,01$ alors $\ln e^{-\frac{t}{\tau_1}} = \ln 0,01$ alors $t = 4,6\,\tau_1$.
AN : $t = 4,6 \times 25.10^{-3} = 0,115$s.

II-

1°/

a- Le phénomène réalisé est la décharge du condensateur au cours de la quelle l'excés d'électrons de l'armature chargée négativement migrent vers l'armature chargée positivement jusqu'a sa neutralisation.

b- $i = \frac{dq}{dt} = C\,\frac{du_{AB}}{dt}$, avec $\frac{du_{AB}}{dt}$ est le coefficient directeur de la tg à la courbe $u_{AB} = f(t)$ alors $\frac{du_{AB}}{dt} < 0$ d'où $i < 0$ mais $\frac{du_{AB}}{dt}$ augmente au cours du temps alors i augmente au cours du temps.

2°/ $\tau_2 = (R_2 + R_3)C$.

3°/ a- $u_{BF} = u_{R_3} = R_3\,i$ or $i = \frac{dq}{dt} = C\,\frac{du_{AB}}{dt} = C\,\frac{d}{dt} E.e^{-\frac{t}{\tau_2}} = -\frac{CE}{\tau_2} e^{-\frac{t}{\tau_2}} = -\frac{E}{(R_2 + R_3)} e^{-\frac{t}{\tau_2}}$ d'où

$u_{BF} = -R_3 \frac{E}{(R_2 + R_3)} e^{-\frac{t}{\tau_2}}$.

b- $u_{BF(t=0)} = -R_3 \frac{E}{(R_2 + R_3)} e^{-\frac{0}{\tau_2}} = -R_3 \frac{E}{(R_2 + R_3)} = -\frac{E}{2} = -\frac{10}{2} = -5$V.